

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Completino di Fisica A1 del 19/12/2003.

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è  $\pm 5\%$  salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

**Esercizio 1:** Con riferimento alla figura, due corpi con masse uguali e pari a 2.70 kg sono collegati mediante una molla di costante elastica 390 N/m e lunghezza a riposo 2.00 m. Un terzo corpo di massa 3.00 kg arriva con velocità pari a 4.60 m/s e urta, rimanendo attaccato, il corpo di destra. All'istante dell'urto i due corpi attaccati alla molla sono fermi, e la molla è a riposo. Determinare:



- 1 La velocità del centro di massa del sistema dei tre corpi (2,-1)  
 $V \text{ [m/s]} = \boxed{1.64}$    A  $\boxed{4.29}$    B  $\boxed{1.64}$    C  $\boxed{1.96}$    D  $\boxed{0.792}$    E  $\boxed{0.649}$
- 2 La velocità con cui si muovono i due corpi che sono rimasti attaccati dopo l'urto (2,-1)  
 $V \text{ [m/s]} = \boxed{2.42}$    A  $\boxed{2.42}$    B  $\boxed{1.64}$    C  $\boxed{0.396}$    D  $\boxed{7.36}$    E  $\boxed{2.87}$
- 3 La massa ridotta del sistema dopo l'urto (2,-1)  
 $M \text{ [kg]} = \boxed{1.83}$    A  $\boxed{0.260}$    B  $\boxed{0.117}$    C  $\boxed{1.83}$    D  $\boxed{2.60}$    E  $\boxed{1.05}$
- 4 L'energia totale dopo l'urto in un sistema di riferimento in cui il centro di massa sia in quiete (2,-1)  
 $E \text{ [J]} = \boxed{5.37}$    A  $\boxed{31.7}$    B  $\boxed{7.37}$    C  $\boxed{1.56}$    D  $\boxed{4.22}$    E  $\boxed{5.37}$
- 5 L'allungamento massimo raggiunto dalla molla nel moto successivo (2,-1)  
 $l_m \text{ [m]} = \boxed{2.17}$    A  $\boxed{12.7}$    B  $\boxed{0.661}$    C  $\boxed{1.48}$    D  $\boxed{0.537}$    E  $\boxed{2.17}$
- 6 La pulsazione delle oscillazioni della molla nel moto successivo (2,-1)  
 $\omega \text{ [Rad/s]} = \boxed{14.6}$    A  $\boxed{47.8}$    B  $\boxed{28.7}$    C  $\boxed{2.43}$    D  $\boxed{8.98}$    E  $\boxed{14.6}$

**Esercizio 2:** In una certa regione dello spazio è presente un campo centrale della forma

$$\vec{F}(\vec{r}) = \begin{cases} 0 & \text{per } |\vec{r}| > r_0 \\ F_0 \vec{r} & \text{per } a < |\vec{r}| < r_0 \\ F_1 \vec{r}/|\vec{r}| & \text{per } |\vec{r}| < a \end{cases}$$

dove  $\vec{F}$  è la forza esercitata nel punto di coordinate  $\vec{r}$  su un punto materiale. Le costanti che compaiono nel problema valgono  $a = 15.0 \text{ m}$ ,  $r_0 = 25.0 \text{ m}$ ,  $F_0 = 320 \text{ N/m}$ ,  $F_1 = -100.0 \text{ N}$ . Un corpo di massa 6.80 kg si avvicina dall'infinito con velocità 65.0 m/s e parametro di impatto 17.0 m.

1. Assumendo che sia nulla l'energia potenziale a distanza infinita, quanto vale l'energia potenziale a una distanza pari a 20.0 m dal centro diffusore? (3,-1)  
 $U \text{ [J]} = \boxed{36000}$    A  $\boxed{12700}$    B  $\boxed{75200}$    C  $\boxed{36000}$    D  $\boxed{17700}$    E  $\boxed{64000}$
2. Assumendo che sia nulla l'energia potenziale a distanza infinita, quanto vale l'energia potenziale esattamente sul centro diffusore? (3,-1)  
 $U \text{ [J]} = \boxed{62500}$    A  $\boxed{925000}$    B  $\boxed{1.44 \times 10^6}$    C  $\boxed{208000}$    D  $\boxed{0.000}$    E  $\boxed{62500}$
3. Assumendo che sia nulla l'energia potenziale a distanza infinita, quanto vale l'energia totale della massa in movimento? (2,-1)  
 $E \text{ [J]} = \boxed{14365}$    A  $\boxed{33100}$    B  $\boxed{9220}$    C  $\boxed{14400}$    D  $\boxed{58400}$    E  $\boxed{39400}$
4. Quanto vale il momento angolare del corpo incidente prendendo come polo il centro del campo di forza? (3,-1)  
 $L \text{ [J s]} = \boxed{7514}$    A  $\boxed{76100}$    B  $\boxed{33800}$    C  $\boxed{11800}$    D  $\boxed{7510}$    E  $\boxed{104000}$

5. A quale profondità dal bordo esterno del campo di forza ( $r_0$ ) riuscirà a penetrare il corpo nel suo moto successivo?

(4,-1)

$$d_m [\text{m}] = \boxed{0.918} \quad \text{A} \boxed{0.918} \quad \text{B} \boxed{1.87} \quad \text{C} \boxed{0.639} \quad \text{D} \boxed{2.23} \quad \text{E} \boxed{0.332}$$

6. Con quale velocità si sta muovendo il corpo incidente quando si trova alla minima distanza dal centro di forza? (3,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{45.9} \quad \text{A} \boxed{166} \quad \text{B} \boxed{17.0} \quad \text{C} \boxed{35.8} \quad \text{D} \boxed{45.9} \quad \text{E} \boxed{30.8}$$

Compito n. 1